



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Сучасні біотехнології у неорганічному синтезі

Шифр та назва спеціальності

161 Хімічні технології та інженерія

Інститут

ННІ Хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Хімічні технології та інженерія

Кафедра

Хімічної технології неорганічних речовин, каталізу та екології (181)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Дисципліна вільного вибору студента профільної підготовки

Семестр

6

Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



**Дейнека Дмитро Миколайович**

[deynekadn@gmail.com](mailto:deynekadn@gmail.com)

Кандидат технічних наук, доцент

Загальна інформація, кількість публікацій, основні курси тощо.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Вивчення дисципліни передбачає одержання спеціальних знань, які застосовуються при розробці процесів переробки різноманітних видів біомаси з метою отримання твердого, рідкого та газоподібного біопалива; ознайомлення з устаткуванням та методами переробки біомаси.

### Мета та цілі дисципліни

Оволодіння знаннями стосовно технологій отримання та використання енергії з біомаси, а саме твердого біопалива для теплопостачання, різновидів рідкого біопалива для використання в якості моторних палив, газоподібного біопалива для одержання теплової, електричної енергії, а також промислової сировини; основних методів отримання енергії з біомаси; основними поняттями та особливостями процесу утворення біогазу; а також набуття знань з технологічних аспектів отримання біогазу та впливу технологічних параметрів на вихід біогазу.

### Формат занять

Лекції, практичні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

### Компетентності

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень.

Здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії.

Здатність обирати і застосувати методи обробки природної води для забезпечення потреб виробництва.

Здатність застосувати методи аналітичного та інструментального контролю властивостей і складу речовин і матеріалів.

## **Результати навчання**

Використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв.

Здатність знати і розуміти основи підбору необхідних і достатніх технологічних стадій для отримання хімічних продуктів різного призначення.

Знати та вміти застосовувати ресурсо- та енергозберігаючі хімічні технології.

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 56 год.

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Фізика"; "Загальна та неорганічна хімія"; "Органічна хімія"; "Ресурсо- та енергоощадні технології у виробництвах неорганічних продуктів"; "Фізична хімія"; "Процеси та апарати хімічних виробництв"; "Конструкційні матеріали та транспортне обладнання у неорганічних виробництвах"; "Хімічні технології неорганічних речовин"; "Теоретичні основи технології неорганічних речовин".

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції та практичні роботи проводяться з використанням мультимедійних презентацій.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

#### **Тема 1. Вступ до біоенергетики.**

Значення біоенергетики у сучасності. Основні поняття та визначення біоенергетики. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики світу та України.

#### **Тема 2. Види енергетичної біомаси та методи отримання енергії з неї.**

Види енергетичної біомаси. Методи отримання енергії з біомаси. Класифікація видів біопалива.

#### **Тема 3. Основні поняття та особливості процесу утворення біогазу.**

Сировина для виробництва біогазу. Мікробіологічні основи процесу метаноутворення. Сучасні тенденції розвитку біогазових установок. Аналіз метаноутворення в біогазових установках. Кінетика зброджування органічної маси в біогазових установках.

#### **Тема 4. Технологічні аспекти отримання біогазу та вплив технологічних параметрів на вихід біогазу.**

Загальний опис технологічної схеми отримання біогазу. Характеристика біогазових реакторів. Шляхи інтенсифікації та термостабілізації процесу анаеробного бродіння. Конструкційно-технологічна схема біогазової установки з модульним біореактором. Комплектація біогазової станції.

#### **Тема 5. Сировинна база для отримання біодизельного палива.**

Сировинна база для отримання біодизельного палива. Характеристики олійних культур. Основна біосировина для виробництва біодизельного палива, яке вирощується в Україні.

#### **Тема 6. Сучасні технології отримання біодизельного палива.**

Фізико-хімічні властивості біодизельного палива та порівняння з традиційним дизелем. Методи та технології отримання біодизельного палива. Технологія отримання біодизельного палива з мікроводоростей. Переваги та недоліки використання біодизельного палива.

#### **Тема 7. Технологія біометанолу.**

Способи отримання спиртового біопалива. Технологія біометанолу. Основні галузі застосування біометанолу та продуктів його переробки.

#### **Тема 8. Технологія біоетанолу.**

Сировинна база для отримання біоетанолу. Характеристика культур для його виробництва. Високотехнологічні культури. Технологічне та апаратурне оформлення установок для отримання біоетанолу. Промислове виробництво спирту з крохмалевмісної сировини. Використання виробничих відходів і побічних продуктів спиртового виробництва. Переваги та недоліків використання етанолу, як палива або компонента палива.

#### **Тема 9. Технологія біобутанолу.**

Метод отримання біобутанолу. Переваги біобутанолу в порівнянні з іншими тіоспиртами. Особливості використання спиртових сумішей в двигунах внутрішнього згорання.

### **Теми практичних занять**

#### **Практична робота 1.**

Розрахунок основних технологічних параметрів біогазових установок.

#### **Практична робота 2.**

Розрахунок теоретичної продуктивності біогазової установки.

#### **Практична робота 3.**

Розрахунок об'єму газу з біогазогенератора.

#### **Практична робота 4.**

Розрахунок біогазової установки для тваринницької ферми.

#### **Практична робота 5.**

Розрахунок біопаливного водогрійного котла.

#### **Практична робота 6.**

Методика розрахунку біогазогенератора.

#### **Практична робота 7.**

Визначення середньомісячної кількості отриманого біогазу та розрахунок показників енергетичної ефективності біогазової установки.

#### **Практична робота 8.**

Розрахунок режимних параметрів біогазової установки.

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом.

### **Самостійна робота**

Самостійна робота за даною дисципліною передбачає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять та самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

### **Література та навчальні матеріали**

1. Гелетуша Г.Г., Железна Т.А. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. // Пром. теплотехніка, 2017, т. 39, №2 С. 60-64. URL: [посилання](#) (дата звернення 23.01.2024).
2. Леонов Д.М., Буслова Н.В. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: перспективи та проблеми. [Електронний ресурс]. – 2020. URL: [посилання](#) (дата звернення 23.01.2024).
3. Поліщук О. Б. Нетрадиційні джерела енергії : рекомендаційний бібліографічний покажчик / Бібліотека Криворізького державного педагогічного університету. – Кривий Ріг, 2021. – 62 с. URL: [посилання](#) (дата звернення 23.01.2024).

4. Клименко В. В., Кравченко В. І., Боков В. М., Гуцул В. І. Технологічні основи виготовлення біопалива з рослинних відходів та їх композитів: Монографія. /За ред. В.В. Клименка – Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2017. – 162 с. URL: [посилання](#) (дата звернення 23.01.2024).
5. Удовиченко С. І. Біопаливо (технології, машини та обладнання). Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Альтернативні джерела енергії, енергозбереження та екологічні аспекти в аграрному секторі", 25-26 травня 2019 р.; наук. кер. Шушляпін С. В. Харків: ХНТУСГ, 2019. С. 23. URL: [посилання](#) (дата звернення 23.01.2024).
6. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України, ІВЕ НАН України, 2020, 163с. URL: [посилання](#) (дата звернення 23.01.2024).
7. Біоенергетика: Курс лекцій. Частина 1 : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: М. О. Будько. –Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 109 с. URL: [посилання](#) (дата звернення 23.01.2024).
8. Кошельнік О.В., Павлова В. Г., Долобовська О. В. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування «Розрахунок біогазової установки для сільськогосподарської ферми». – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 22 с. URL: [посилання](#) (дата звернення 23.01.2024).

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Опис структури підсумкової оцінки, обов'язкових завдань та процедури нарахування балів, особливо звертаючи увагу на самостійну роботу та індивідуальні завдання.

### Шкала оцінювання

| Сума балів | Національна оцінка                            | ECTS |
|------------|---|------|
| 90–100     | Відмінно                                      | A    |
| 82–89      | Добре   | B    |
| 75–81      | Добре   | C    |
| 64–74      | Задовільно                                    | D    |
| 60–63      | Задовільно                                    | E    |
| 35–59      | Незадовільно<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(потрібне повторне вивчення)  | F    |

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри  
Валентин КАЗАКОВ

Гарант ОП  
Ганна ЧЕРКАШИНА

Дата погодження, підпис

